

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-45198

(43) 公開日 平成6年(1994)2月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 9/02	3 3 1	7924-5E		
9/24	A	7924-5E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-218574

(22) 出願日 平成4年(1992)7月24日

(71) 出願人 000228578

日本ケミコン株式会社

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

(72) 発明者 島田 晶弘

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(72) 発明者 福井 典仁

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(72) 発明者 横山 豊

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

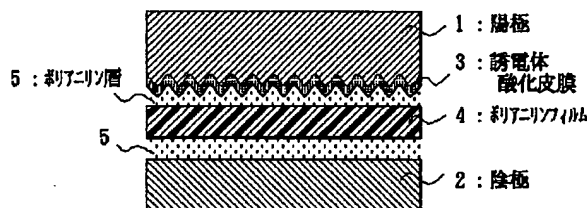
日本ケミコン株式会社内

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 導電性ポリマーを電解質に用いた固体電解コンデンサにおいて、高い電導度を維持して優れた電気特性を得ると共に、短絡のおそれのない信頼性の高い固体電解コンデンサを得る。

【構成】 陽極、陰極及びセパレータを重ねて巻回あるいは積層してなるコンデンサ素子のセパレータの代わりにあらかじめフィルム化したポリアニリンシートを用いてコンデンサ素子を作成し、その後、陽極、陰極表面と前記ポリアニリンシートとの間隙に溶媒に溶解したポリアニリン溶液を含浸し、溶媒を乾燥除去を行い電極間にポリアニリンのみからなる固体電解質層を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に誘電体酸化皮膜層が形成された陽極とポリアニリンフィルムと陰極とを重ねて巻回あるいは積層してコンデンサ素子を形成し、さらに前記陽極、陰極電極面とポリアニリンフィルムとの空隙にポリアニリン溶液を含浸させてポリアニリン層を形成する固体電解コンデンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、導電性ポリマー特にポリアニリンを固体電解質に用いた固体電解コンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電解コンデンサのうち、電解質に導電性を有する固体の金属酸化物や導電性ポリマーを用いたものは、液体電解質を用いた電解コンデンサに比べ、液体を封じる必要がないことから、耐熱性の要求される用途やチップ形の電解コンデンサ用として適している。

【0003】 固体電解質として、従来は二酸化マンガンを二酸化鉛などの導電性を有する金属酸化物が主体であったが、近年はより高い電導度が得られる導電性のポリマーが電解質として着目されている。

【0004】 このような導電性のポリマーとしては、ポリアセチレン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン、ポリアクリロニトリルなどπ共役導電性ポリマーが知られている。

【0005】 導電性ポリマーを固体電解質として用いるためには、表面に誘電体となる絶縁性の酸化皮膜が形成されたアルミニウム、タンタルなどの弁金属を陽極に、絶縁性酸化皮膜層の上に電解質層を形成する必要がある。

【0006】 導電性ポリマーは、原材料をポリマー化するための重合工程が必要となる。この重合工程は、一般に陽極表面でモノマーを化学重合、気相重合、電解重合などの手段で行われる。ところがポリアニリンは予め重合されポリマー化したものを溶媒に溶解して、被処理物にその溶液を浸漬あるいは塗布して溶媒を蒸発除去させて形成させる手段がとれることから、取り扱いが容易で固体電解コンデンサ用の電解質として注目されている。

【0007】 固体電解コンデンサの素子は、静電容量が小さいものは板状の平面電極に固体電解質層、導電層を順次形成し、樹脂などの外装を施している。しかし静電容量の大きなコンデンサでは、陽極電極を帯状にしてこれを同様に帯状のセパレータと陰極電極と共に巻回あるいは積層させた素子を用いる必要がある。

【0008】 このような巻回あるいは積層させたコンデンサ素子に固体電解質を形成する場合、導電性ポリマーの原料となるモノマー溶解した溶液と重合のための酸化剤溶液にコンデンサ素子を含浸して巻回端面あるいは積層端面から浸透させて重合反応を行わせるか、ポリアニ

リンのように重合体のまま溶媒に溶解可能な材料では、その溶液中にコンデンサ素子を浸漬しその後溶媒を乾燥除去して固体電解質を得る方法もある。

【0009】 ところでこのような巻回あるいは積層形の素子の場合、陽極電極と陰極電極が接触して起きる短絡防止と、陽極と陰極間に十分な固体電解質を保持させる必要性から、セパレータを電極間に介在させて電極の分離と固体電解質の保持をしている。このセパレータには、マニラ麻電解紙、多孔質樹脂フィルム、ガラス繊維紙などが用いられている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、セパレータはいずれも絶縁性の材料であることから、陽極と陰極間に配置されることで、コンデンサの内部抵抗を増大させてしまい折角の高い電導度を有する特徴を生かせなくなる。

【0011】 従来からも、例えば特開昭64-90517号公報のように、セパレータに導電性ポリマーをあらかじめ含浸させたものを用い、コンデンサのインピーダンスを低下させる試みなどがある。しかし、セパレータの絶縁材料自体が導電性を持つわけでないため、その改良は自ずと限度がある。

【0012】 またセパレータの密度や厚さを低減させる手段もあるが、必要以上の低減は短絡発生などの危険が増大し、コンデンサの信頼性を損ねることになる。

【0013】 そこでこの発明は、セパレータに求められる電極分離と固体電解質の保持機能を固体電解質自体に持たせ、高い電導度を維持して優れた電気特性を得ると共に、短絡の恐れのない信頼性の高い固体電解コンデンサを得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】 この発明は、固体電解質として用いるポリアニリンが成膜性に優れフィルム化したものの取り扱いが容易なこと、および溶液としてコンデンサ素子に含浸し溶媒を除去することでポリアニリン層が形成できることに着目して成されたものである。

【0015】 すなわちこの発明は、従来のセパレータの代わりにあらかじめフィルム化したポリアニリンを電極と共に巻回あるいは積層してコンデンサ素子を形成し、その後陽極、陰極の電極面とポリアニリンフィルム面との空隙部に溶媒に溶解したポリアニリン溶液を含浸し、溶媒を乾燥除去して前記空隙部をポリアニリンで満たすことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法である。

【0016】 図1はこの発明による固体電解コンデンサの構造を表した断面図である。図において、陽極1はアルミニウム、タンタルなどの弁金属からなる箔状からなる。そして表面は拡面化のためにエッチング処理がなされ、その表面に陽極酸化処理によって誘電体となる酸化皮膜3の層が形成されている。

【0017】また陽極1に対抗して集電のための箔状の陰極2が配置されるこの陰極2は通常は陽極1と同じ金属箔が用いられ、表面に誘電体酸化皮膜3は形成されない。そして陽極1と陰極2の間に、シート状に形成されたポリアニリンフィルム4が挟み込まれている。この配置で巻回あるいは積層してコンデンサ素子となる。

【0018】さらに、この状態では陽極1および陰極2の表面とポリアニリンフィルム4との間には隙間があるのでコンデンサ素子の状態でポリアニリン溶液にコンデンサ素子を含浸し、含浸後加熱等の処理によって溶媒を除去し、前記の隙間にポリアニリン層5を形成する。なお、この含浸、溶媒除去の工程は必要に応じて複数回繰り返してよい。

【0019】このような製造方法をとることにより、陽極1と陰極2との間には一定の間隔を有してポリアニリンの固体電解質層が形成されることになる。

【0020】

【作用】この発明によれば、陽極1と陰極2の間に一定の厚みを持つポリアニリンフィルム4が挿入されると共に、陽極1、陰極1の表面とポリアニリンフィルム4との間の隙間には含浸によるポリアニリン層5が充たされて形成されることになる。このため、一定の間隔で陽極1と陰極2とが分離保持される。また誘電体酸化皮膜3と陰極2との間には導電性ポリマーのみが存在するので電導度が向上する。

【0021】

【実施例】以下実施例に基づいてこの発明を説明する。実施例は巻回構造のコンデンサ素子を有する固体電解コンデンサをこの発明の方法によって作成した。また比較例として、セパレータを用いた固体電解コンデンサを作成して両者の特性を比較した。

【0022】まず電極材料として、陽極にはエッチング、化成処理(22V)した高純度アルミニウム箔(厚\*

\*さ90 $\mu$ m)を幅3.0mm、長さ20mmに切断し、リード線を接続した。陰極にはやはりアルミニウム箔(厚さ20 $\mu$ m)にエッチングのみ施したものを幅3.0mm、長さ30mmに切断し、リード線を接続したものを用意した。

【0023】そして、N-メチルピロリドンに溶解したポリアニリンの10%溶液をキャストした後、150℃、30分乾燥して厚さ約20 $\mu$ mのポリアニリンフィルムを作成した。このポリアニリンフィルムを幅4.0mmに裁断し、前記の陽極箔と陰極箔と共に巻回して円筒形のコンデンサ素子を作成した。

【0024】このコンデンサ素子に、10%のポリアニリンのN-メチルピロリドン溶液を10mmHgの減圧下で10分間含浸し、150℃で30分乾燥して溶媒を除去した。この含浸溶媒除去の工程を3回繰り返した。

【0025】次にこのコンデンサ素子を0.3mol/lの過硫酸アンモニウム及び0.5mol/lのp-トルエンスルホン酸水溶液中に30分浸漬してドーピングして導電性を付与した。そしてエタノールでコンデンサ素子を洗浄後、アルミニウムケースに素子を収納しエポキシ樹脂で開口部を封じてコンデンサを完成させた。

【0026】一方比較例は、ポリアニリンフィルムに代えて厚さ40 $\mu$ mのマニラ紙からなるセパレータを使用した。このセパレータはあらかじめ10%のポリアニリン溶液に浸漬し、加熱乾燥させて溶媒を除去する工程を3回繰り返してポリアニリンを含んだ状態で用いた。他の工程は本発明例と同じでコンデンサを完成させた。

【0027】これらコンデンサについて静電容量、損失(Tan $\delta$ )、100KHzでの等価直列抵抗(ESR)および漏れ電流(2分値)を測定したところ表1に示す結果が得られた。

【0028】

【表1】

例	静電容量 ( $\mu$ F)	Tan $\delta$	ESR ( $\Omega$ )	漏れ電流 ( $\mu$ A)
本発明例	10.0	0.015	0.079	0.13
比較例	9.51	0.042	0.280	0.13

【0029】表1の結果からわかるように、この発明例のものは内部の抵抗に起因する電気特性である損失や等価直列抵抗の値が比較例に比べ優れていることがわかる。

【0030】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、ポリアニリンを固体電解質として用いる固体電解コンデンサの製造方法において、内部に電導度を阻害するセパレータの存在を廃止することかできたので、損失、等価直

列抵抗あるいはインピーダンスなどの電気特性が向上する。

【0031】しかも、予め形成されたポリアニリンフィルムが陽極、陰極間に存在するのでこれら電極を一定距離で離間して保持できるので、電極どうしの接触による短絡発生のおそれもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明で用いるコンデンサ素子の構造を示す断面図である。

(4)

特開平6-45198

5

6

【符号の説明】

1 陽極  
2 陰極

3 誘電体酸化皮膜  
4 ポリアニリンフィルム  
5 ポリアニリン層

【図1】

